

Device to form screw connections; has external data processing and memory unit to provide screwing parameter and measuring units to measure parameter after screwing for transmission to data unit

Patent number: DE19961374

Publication date: 2001-06-21

Inventor: FIEDLER DIETER (DE)

Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)

Classification:

- **international:** B23P19/06; B25B23/14; B23P19/06; B25B23/14;
(IPC1-7): B25B23/14; B25B21/00; G01L5/24

- **europen:** B23P19/06C1; B25B23/14

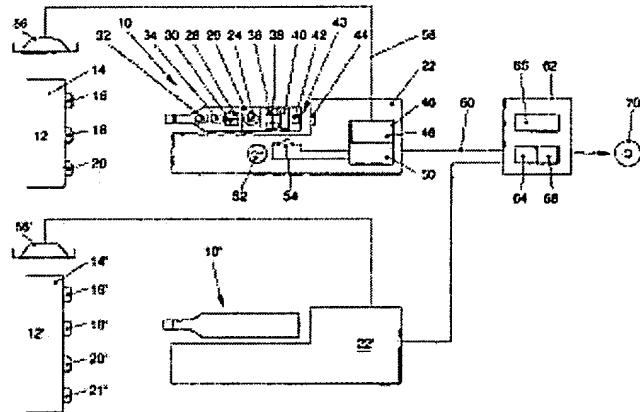
Application number: DE19991061374 19991220

Priority number(s): DE19991061374 19991220

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19961374

The device (10,10') has a unit to provide at least one screwing parameter and at least one measuring unit (32,34) to measure the parameter. An external, wireless data processing and memory unit (46) at a transmission path (43) provides the screwing parameter. The measuring unit measures the parameter after screwing and transmits it to the data processing and memory unit. Preferably, the data processing and memory unit is infrared linked.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 199 61 374 A 1

(51) Int. Cl.⁷:

B 25 B 23/14

G 01 L 5/24

B 25 B 21/00

(71) Anmelder:

Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(21) Aktenzeichen: 199 61 374.5

(22) Anmeldetag: 20. 12. 1999

(43) Offenlegungstag: 21. 6. 2001

(72) Erfinder:

Fiedler, Dieter, 38550 Isenbüttel, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 18 595 C2

DE 28 43 810 C2

FR 27 79 375 A1

US 47 59 225

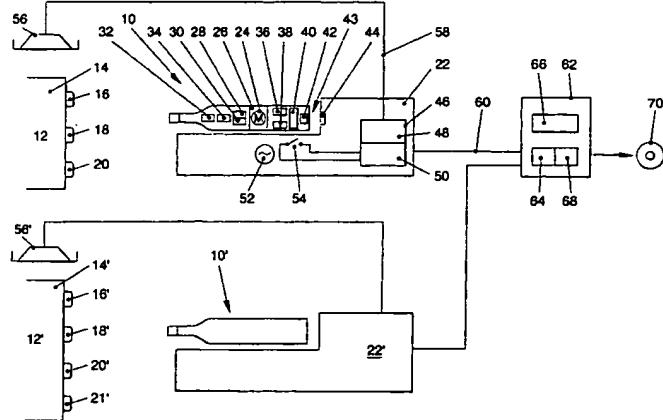
WO 99 39 879 A1

JP 11129164 A, In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Vorrichtung zum Herstellen von Schraubverbindungen

(55) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Herstellen von Schraubverbindungen (16, 18, 20), mit einer Einrichtung zum Vorgeben wenigstens eines Parameters wenigstens einer Schraubverbindung mit wenigstens einer Meßeinrichtung (32, 34) zum Erfassen der Einhaltung des wenigstens einen vorgegebenen Parameters, mit einer externen Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) sowie einer Übertragungsstrecke (43) zwischen der Vorrichtung (10) und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46), wobei durch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) der wenigstens eine Parameter für die wenigstens eine Schraubverbindung (16, 18, 20) vorgebbar ist, und nach Herstellung der wenigstens einen Schraubenverbindung (16, 18, 20) durch die Vorrichtung (10) mittels der wenigstens einen Meßeinrichtung (32, 34) der wenigstens eine Parameter der wenigstens einen Schraubverbindung (16, 18, 20) erfassbar und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) über die Übertragungsstrecke (43) übermittelbar ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Schraubverbindungen.

Es ist bekannt, wenigstens zwei Teile mittels einer Schraubverbindung lösbar miteinander zu verbinden. Sollen hochwertige Schraubverbindungen hergestellt werden, ist es erforderlich, den Schraubvorgang definiert durchzuführen, das heißt, nach Beendigung des Schraubvorgangs ist ein bestimmter gewollter Zustand erreicht. Dies kann beispielsweise die Einstellung solcher Parameter der Schraubverbindung, wie Drehmoment, Drehwinkel, Gradient der Änderung des Drehmomentes nach dem Drehwinkel, Vorspannkraft, Tiefe oder dergleichen sein.

Um derartige definierte Schraubverbindungen zu erzielen, sind Vorrichtungen zum Herstellen von Schraubverbindungen, nachfolgend auch Schrauber genannt, bekannt, bei denen eine Überwachung der erhaltenen Schraubverbindung möglich ist. So ist beispielsweise aus der DE 43 43 110 C2 eine Vorrichtung zum drehwinkelüberwachten Anziehen oder Lösen von Verschraubungen bekannt, die eine Drehwinkelmeßeinrichtung und/oder eine Drehmomentmeßeinrichtung umfaßt, die mit einem Datenspeicher in Verbindung stehen, der die Parameter der vorausgegangenen Verschraubungen speichert. Diese gespeicherten Daten sind über eine Übertragungsstrecke einer Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit übertragbar.

Aus der DE 41 18 595 C2 ist ein Prüfgerät zum Überprüfen der Qualität von Schraubverbindungen bekannt, mittels dem Meßwertverläufe für Drehmoment und Drehwinkel für eine Vielzahl von Schraubvorgängen meßtechnisch erfaßt und im Prüfgerät abgespeichert werden können. Hierbei erfolgt eine Überwachung der Schraubverbindungen auf Abweichungen der Ist-Parameter von vorgegebenen Soll-Parametern, wobei nur für die Schraubverbindungen, die außerhalb eines Toleranzbereiches liegen, die Parameter gespeichert werden.

Aus der US-PS 4,759,225 ist ein weiterer Schrauber bekannt, der über eine Verbindungsleitung mit einem Prüfgerät verbunden ist. Mittels des Prüfgerätes ist wenigstens ein Parameter einer hergestellten Schraubverbindung erfaßbar.

Den bekannten Schraubern ist gemeinsam, daß wenigstens ein Parameter einer hergestellten Schraubverbindung erfaßt und dokumentiert werden kann. Jedoch ist nachteilig, daß beim Einsatz derartiger Schrauber in industriellen Fertigungslinien, beispielsweise bei einer Motorenfertigung, Getriebefertigung oder Montagebändern zur Komplettierung von Kraftfahrzeugen, zwar ein Ist-Zustand erfaßt werden kann, jedoch eine durchgehende Prozeßsicherheit, insbesondere bei einer Vielzahl herzustellender Schraubverbindungen, nicht sichergestellt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Herstellen von Schraubverbindungen zu schaffen, mittels der in einfacher Weise die Prozeßsicherheit beim Einsatz derartiger Vorrichtungen verbessert ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, daß die Vorrichtung eine Einrichtung zum Vorgeben wenigstens eines Parameters für wenigstens eine Schraubverbindung, wenigstens eine Meßeinrichtung zum Erfassen der Einhaltung des wenigstens einen vorgegebenen Parameters, eine externe Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit sowie eine Übertragungsstrecke zwischen der Vorrichtung und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit umfaßt, und durch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit der wenigstens eine Parameter für die wenigstens eine Schraubverbindung vorgebbar ist, und nach Herstellung der wenigstens einen Schraubverbindung

durch die Vorrichtung mittels der wenigstens einen Meßeinrichtung der wenigstens eine Parameter der wenigstens einen Schraubverbindung erfaßbar ist und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit über die Übertragungsstrecke übermittelbar ist, ist vorteilhaft möglich, eine durchgehende Prozeßsicherheit der mittels der Vorrichtung hergestellten Schraubverbindungen, durch Vorgabe des wenigstens einen Parameters, Erfassung der Einhaltung des wenigstens einen Parameters und Dokumentation des wenigstens einen Parameters sicherzustellen. Die Herstellung der Schraubverbindungen wird hierdurch im wesentlichen unabhängig von einer die Vorrichtung handhabenden Bedienperson. Durch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit ist eine lückenlose Vorgabe aller relevanten Parameter von allen mit der Vorrichtung durchführbaren Schraubverbindungen vorgebbar, erfaßbar und auswertbar beziehungsweise dokumentierbar. Insbesondere bei einer bekannten Anzahl von aufeinanderfolgend herzustellenden Schraubverbindungen können so der Vorrichtung alle erforderlichen Informationen übermittelt werden, so daß die Bedienperson lediglich ein aufeinanderfolgendes Abarbeiten der Schraubverbindungen durchführen muß. Eventuell erforderliche Parametereinstellungen für unterschiedliche Schraubverbindungen werden von der Vorrichtung selbsttätig vorgenommen, so daß die Möglichkeit von Fehlbedienungen und somit die Herstellung von fehlerhaften Schraubverbindungen reduziert ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Übertragungsstrecke zwischen der Vorrichtung und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit leitungslos, insbesondere über Infrarotschnittstellen oder Funkschnittstellen, aufbaubar ist. Hierdurch wird die Handhabung der mobilen Vorrichtung deutlich vereinfacht, da für die erforderliche Vorgabe der Parameter der einzelnen Schraubverbindungen und das Auslesen der erfaßten Meßwerte eine Herstellung der Übertragungsstrecke automatisch erfolgt. Insbesondere ist bevorzugt, wenn der Vorrichtung zum Herstellen der Schraubverbindung eine definierte Ablageeinrichtung zugeordnet ist. Hierdurch kann ein Datenaustausch zwischen Vorrichtung und Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit in einfacher Weise erfolgen. Hierbei ist insbesondere bevorzugt vorgesehen, daß die Vorrichtung durch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit erst dann aktivierbar ist, das heißt die notwendigen Informationen über die herzustellenden Schraubverbindungen erhält (Vorrichtungsaufsteuern), wenn die die wenigstens eine Schraubverbindung aufweisenden, zu fügenden Teile identifiziert sind. Hierdurch wird eine besonders prozeßsichere Abarbeitung der Schraubverbindungen möglich, da Verwechslungen zwischen unterschiedlichen, die Schraubverbindungen aufweisenden Teile ausgeschlossen sind. Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung, die eine Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Blockschaltbild zeigt, näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum Herstellen von Schraubverbindungen. Die Schraubverbindungen sollen beispielsweise an einer Montagelinie für die Fertigung von Kraftfahrzeugen oder zumindest Teilen von Kraftfahrzeugen hergestellt werden. Hier ist schematisch eine Station 12 gezeigt, bei der eine Baugruppe 14 mit Schraubverbindungen 16, 18 und 20 versehen werden soll. Diese Schraubverbindungen dienen zum lösbar Befestigen wenigstens zweier Teile der Baugruppe 14.

Die Vorrichtung 10 ist in einer Ablage 22 angeordnet. Die

Vorrichtung 10 selber ist mobil, das heißt, diese ist von einer Bedienperson aus der Ablage 22 entnehmbar, so daß mittels der Vorrichtung 10 die Schraubverbindungen 16, 18 und 20 hergestellt werden können. Die Vorrichtung 10 umfaßt einen Antriebsmotor 24, der beispielsweise ein Elektromotor ist. Eine Energiequelle für den Antriebsmotor 24 ist beispielsweise ein aufladbarer Akkumulator 26 innerhalb der Vorrichtung 10. Die Vorrichtung 10 umfaßt eine Steuerung 28, mittels der der Antriebsmotor 24 ansteuerbar ist. Der Steuerung 28 ist ein Zwischenspeicher 30 zugeordnet. Die Vorrichtung 10 umfaßt ferner eine erste Meßeinrichtung 32 zum Erfassen eines Drehmoments der Schraubverbindungen und eine zweite Meßeinrichtung 34 zum Erfassen eines Drehwinkels der Schraubverbindungen. Ferner umfaßt die Vorrichtung 10 eine akustische Anzeige 36, eine optische Anzeige 38 sowie ein Display 40. Der Vorrichtung 10 ist darüber hinaus eine Schnittstelle 42 zugeordnet, über die eine bidirektionale Datenkommunikation mit einer Schnittstelle 44 der Ablage 22 erfolgen kann. Die Schnittstellen 42 und 44 arbeiten leitungslos, beispielsweise auf der Basis von Infrarot, Funk oder anderen geeigneten Verfahren. Die Ablage 22 besitzt eine Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46, die wenigstens ein Speichermittel 48 und eine Prozessoreinheit 50 umfaßt. In die Ablage 22 ist ferner eine Energiequelle 52 zum Laden des Akkumulators 26 der Vorrichtung 10 integriert. Ferner ist ein Schaltmittel 54 vorgesehen, das eine lager richtige Positionierung der Vorrichtung 10 in der Ablage 22 detektiert.

Der Ablage 22 ist eine Erkennungseinrichtung 56 zugeordnet, die im Bereich der Station 12 angeordnet ist. Die Erkennungseinrichtung 56 ist mit der Ablage 22 über eine Datenleitung 58, die leitungsgebunden oder leitungslos sein kann, verbunden. Ferner ist die Ablage 22 über eine weitere Datenleitung 60 mit einer übergeordneten Rechnereinheit 62 verbunden, die hier angedeutete Auswertemittel 64, Anzeigemittel 66 und/oder Druckermittel 68 umfaßt. Mittels des Druckermittels 68 ist ein Speicher 70, beispielsweise eine CD-ROM, beschreibbar.

Die Vorrichtung 10 zeigt in Zusammenhang mit der Ablage 22 folgende Funktion:

In der Ausgangssituation liegt die Vorrichtung 10 (der Schrauber) in der Ablage 22. Bei lager richtiger Positionierung der Vorrichtung 10 ist das Schaltmittel 54 geschlossen, wodurch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46 aktiviert ist. Über die Erkennungseinrichtung 56 erhält die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46 eine Information über die sich in der Station 12 befindende Baugruppe 14. Die Identifikation der Baugruppe 14 in der Station 12 kann beispielsweise durch eine Strichcode-Leseeinheit, eine Magnetkarten-Leseeinheit oder dergleichen erfolgen. In jedem Fall ist der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46 exakt die Baugruppe 14 bekannt. Die Informationen über die Baugruppe 14 umfassen die Anzahl der herzustellenden Schraubverbindungen, hier drei Schraubverbindungen 16, 18 und 20. Ferner sind jeder Schraubverbindung 16 bestimmte Parameter, hinsichtlich eines Drehmomentes, gegebenenfalls eines Drehwinkels, zugeordnet. Die Anzahl und die Parameter der einzelnen Schraubverbindungen 16, 18 und 20 der einzelnen Baugruppen 14 sind bekannt und werden dem Speichermittel 48 der Ablage 22 beispielsweise vor Montagebeginn durch die zentrale Recheneinheit 62 übermittelt. Hierdurch wird es möglich, daß die Prozessoreinheit 50 bei abgespeicherten Anzahl und Parametern der Schraubverbindungen 16, 18 und 20 durch Erkennen der zugehörigen Baugruppe 14 in der Station 12 die entsprechenden Informationen aufbereitet und über die Schnittstelle 44 der Vorrichtung 10 übermittelt. Die Datenübertragung erfolgt beispielsweise über Infrarot

und wird von der Schnittstelle 42 der Vorrichtung 10 erfaßt und der Steuerung 28 eingelesen. Hier kann eine Speicherung im Zwischenspeicher 30 erfolgen, so daß nunmehr die Vorrichtung 10 über die entsprechenden Informationen, das heißt die Anzahl und die vorgegebenen Parameter der Schraubverbindungen 16, 18 und 20 verfügt. Die Anzahl der herzustellenden Schraubverbindungen ist gleichzeitig in dem Display 30 angezeigt.

In einem nächsten Schritt wird von einer Bedienperson die Vorrichtung 10 aus der Ablage 22 entnommen und mit der Herstellung der einzelnen Schraubverbindungen 16, 18 und 20 begonnen. Hierbei erfolgt über die Steuerung 28 eine automatische Ansteuerung des Antriebsmotors 24, so daß die einzelnen Schraubverbindungen 16, 18 und 20 mit den definierten Parametern, insbesondere dem Drehmoment und/oder dem Drehwinkel, hergestellt werden können. Über die Meßeinrichtungen 32 und 34 kann das Ist-Drehmoment und der Ist-Winkel mit den Sollvorgaben der Steuerung 28 verglichen werden. Der Verlauf der Herstellung und der Endzustand der einzelnen Schraubverbindungen 16, 18 und 20 wird in den Zwischenspeicher 30 abgelegt. Über die akustische Anzeige 36 kann der Bedienperson das Nacherreichen der vorgegebenen Parameter einer der Schraubverbindungen 16, 18, 20 signalisiert werden. Ferner kann über die optische Anzeige 38 ebenfalls der Zustand der hergestellten Schraubverbindungen 16, 18 und 20 signalisiert werden, indem beispielsweise eine rote Lumineszenzdiode signalisiert, daß der Sollzustand nicht erreicht und eine grüne Lumineszenzdiode signalisiert, daß der Sollzustand erreicht ist. Bei Nacherreichen des Sollzustands kann die Herstellung der entsprechenden Schraubverbindung durch die Bedienperson wiederholt werden. Im Display 40 wird jeweils die aktuelle Anzahl der noch herzustellenden Schraubverbindungen 16, 18 und 20 angezeigt. Mit jeder hergestellten und in Ordnung quittierten Schraubverbindung 16, 18, 20 wird der Zählerstand auf dem Display 40 um eins dekrementiert. Somit ist sichergestellt, daß die Bedienperson der Vorrichtung 10 nach Erkennen des Zählerstandes "0" auf dem Display 40 alle herzustellenden Schraubverbindungen 16, 18 und 20 der Baugruppe 14 ordnungsgemäß abgearbeitet hat.

Nachdem alle Schraubverbindungen 16, 18, 20 der betreffenden Baugruppe 14 hergestellt sind, wird die Vorrichtung 10 wiederum in die Ablage 22 abgelegt. Über das Schaltmittel 54 wird die lager richtige Position erkannt. Anschließend wird über die Schnittstelle 44 die Schnittstelle 42 abgefragt und die im Zwischenspeicher 30 dokumentierten Zustände der hergestellten Schraubverbindungen 16, 18 und 20 der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46 übermittelt. Die Übertragungsstrecke 43 zwischen den Schnittstellen 42 und 44 ist somit bidirektional ausgebildet, indem einerseits die Vorgaben der Vorrichtung 10 für die herzustellenden Schraubverbindungen 16, 18 und 20 übermittelt werden und nach Erledigung die dokumentierten Zustände der Schraubverbindungen 16, 18 und 20 von der Vorrichtung 10 quittiert werden.

Die für die betreffende Baugruppe 14 dokumentierten Zustände der Schraubverbindungen 16, 18 und 20 werden dann von der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit 46 der zentralen Rechnereinheit 62 zur weiteren Verwertung, insbesondere Dokumentation, übergeben.

Anschließend wiederholen sich die erläuterten Schritte für die nächste in der Station 12 zu bearbeitende Baugruppe 14.

In Fig. 1 ist angedeutet, daß eine Montagelinie mehrere Stationen 12, 12' umfassen kann, wobei jeder der Stationen 12, 12' wenigstens eine Vorrichtung 10, 10' zugeordnet ist. Die Initialisierung (Taufe) der Vorrichtungen 10, 10' erfolgt jeweils bezogen auf die in den jeweiligen Stationen 12, 12'

vorhandenen Baugruppen 14, 14' mit den dort herzustellenden Schraubverbindungen 16, 18, 20 beziehungsweise 16', 18', 20', 21.

Jede der Ablagen 22 und 22' ist mit der zentralen Rechnereinheit 62 verbunden. Somit kann eine komplette Vorgabe für alle herzustellenden Schraubverbindungen über die zentrale Rechnereinheit 62 zu den einzelnen Ablagen 22, 22' beziehungsweise Vorrichtungen 10, 10' erfolgen. Gleichzeitig erfolgt im entgegengesetzten Übertragungswege die Dokumentation der erreichten Zustände der einzelnen Schraubverbindungen an den Baugruppen 14 beziehungsweise 14'. Diese dokumentierten Zustände können auf einem Speichermedium 70, beispielsweise einer CD-ROM, durch die zentrale Rechnereinheit 62 gespeichert werden und stehen so beispielweise für spätere Auswertungen zur Verfügung. Das Speichermedium 70 enthält somit sämtliche Angaben über die Zustände der einzelnen hergestellten Schraubverbindungen. Hierbei kann selbstverständlich eine Zuordnung nur bestimmter Baugruppen 14 zu einem Speichermedium 70 und/oder eine Zuordnung von in mehreren nacheinanderfolgend hergestellten Schraubverbindungen an ein und denselben Baugruppe 14 erfolgen.

Insgesamt wird deutlich, daß durch das Gesamtsystem die Prozeßsicherheit bei der Herstellung von Schraubverbindungen an Baugruppen oder dergleichen deutlich verbessert ist. Ferner ist eine lückenlose Dokumentation möglich.

Die Dokumentation der einzelnen Schraubverbindungen kann hierbei auch Detailinformationen enthalten, beispielsweise ob eine Schraubverbindung 16, 18 oder 20 beim ersten Versuch ordnungsgemäß hergestellt wurde oder ob wenigstens ein weiterer Versuch notwendig war. Gleichzeitig können die zugehörigen Drehmomente, Drehmomentabweichungen, Drehwinkel oder Drehwinkelabweichungen, Schraubtiefen, Drehmomentverläufe oder dergleichen sicher, nachweisbar und den einzelnen Schraubverbindungen 16, 18, 20 eindeutig zuordbar dokumentiert werden.

Die Vorrichtungen 10 umfassen weitere Merkmale, die im Rahmen der vorliegenden Beschreibung nicht näher erläutert wurden, da diese allgemein bekannt sind. Hierzu zählt unter anderem die Einstellung eines Rechts- und Linkslaufes, die Einstellung bestimmter Drehmomentbereiche, eine integrierte Beleuchtung, eine Anzeige eines Ladezustandes des Akkumulators 26, eine Steuerung für einen Sanftanlauf, einen Adapter zur Aufnahme unterschiedlicher Schraubköpfe usw.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Herstellen von Schraubverbindungen (16, 18, 20), mit einer Einrichtung zum Vorgeben wenigstens eines Parameters wenigstens einer Schraubverbindung mit wenigstens einer Meßeinrichtung (32, 34) zum Erfassen der Einhaltung des wenigstens einen vorgegebenen Parameters, mit einer externen Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) sowie einer Übertragungsstrecke (43) zwischen der Vorrichtung (10) und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46), wobei durch die Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) der wenigstens eine Parameter für die wenigstens eine Schraubverbindung (16, 18, 20) vorgebbar ist, und nach Herstellung der wenigstens einen Schraubverbindung (16, 18, 20) durch die Vorrichtung (10) mittels der wenigstens einen Meßeinrichtung (32, 34) der wenigstens eine Parameter der wenigstens einen Schraubverbindung (16, 18, 20) erfaßbar und der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) über die Übertragungsstrecke (43) übermittelbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsstrecke (43) drahtlos ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsstrecke (43) über Infrarotschaltstellen (42, 44) aufbaubar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorrichtung (10) eine Ablage (22) zugeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablage (22) Mittel zur lagerrichtigen Positionierung der Vorrichtung (10) in der Ablage (22) umfaßt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel ein Schaltmittel (54) ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) eine Steuerung (28) zur Ansteuerung eines Antriebsmotors (24) entsprechend dem von der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) wenigstens einen vorgegebenen Parameter umfaßt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerung (28) ein Zwischenspeicher (30) zur Speicherung mehrerer Parameter von mehreren Schraubverbindungen (16, 18, 20) zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zwischenspeicher (30) die von der wenigstens einen Meßeinrichtung (32, 34) gelieferten Meßergebnisse ablegbar sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) eine akustische Anzeige (36) und/oder eine optische Anzeige (38) zur Signalisierung des Zustandes der wenigstens einen Schraubverbindung (16, 18, 20) umfaßt.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) ein Display (40) zumindest zur Anzeige einer Anzahl der Schraubverbindungen umfaßt.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorrichtung (10), insbesondere der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46), eine Erkennungseinrichtung (56) zum Erkennen von die Schraubverbindungen (16, 18, 20) besitzenden Bauelementen umfaßt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennungseinrichtung (56) eine Strichcode-Leseeinheit oder eine Magnetkarten-Leseinheit umfaßt.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenverarbeitungs- und Datenspeichereinheit (46) wenigstens einer, insbesondere mehrerer Vorrichtungen (10) eine übergeordnete Rechnereinheit (62) zugeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der übergeordneten Rechnereinheit (62) ein Speichermedium (70) zur Dokumentation aller Schraubverbindungen (16, 18, 20, 16', 18', 20', 21) zugeordnet ist.

- Leerseite -

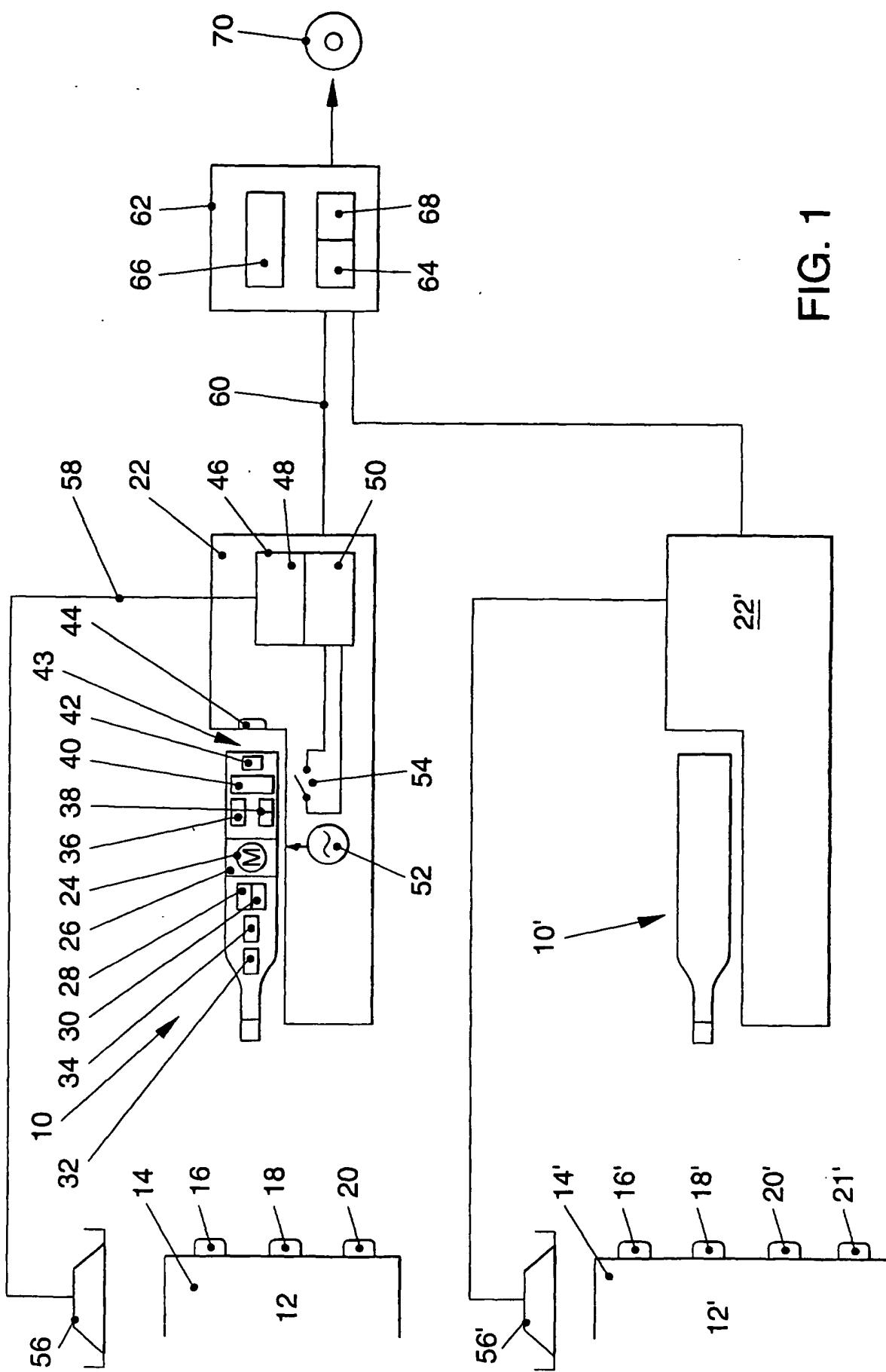


FIG.